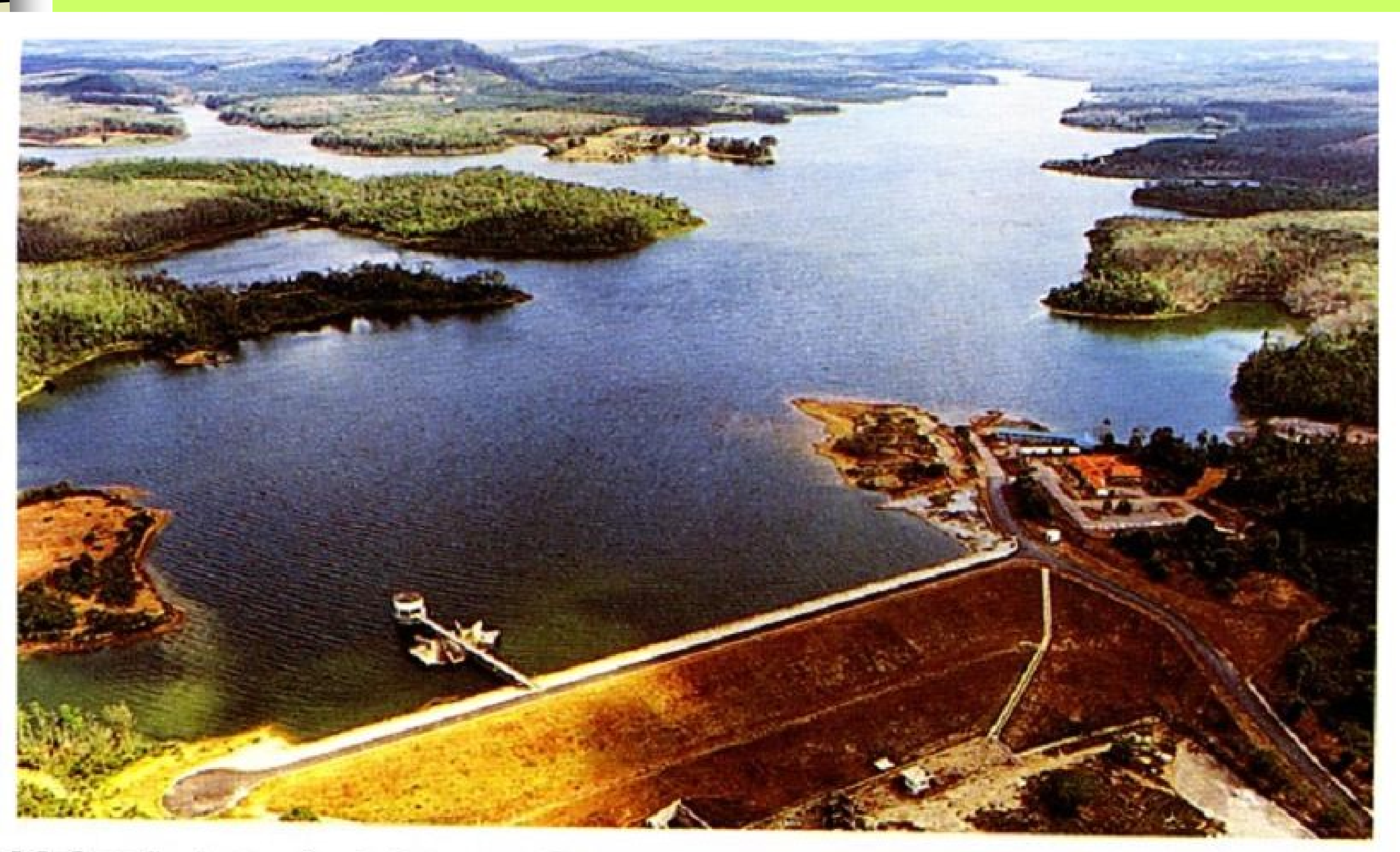
PENGENALAN KEPADA SISTEM BEKALAN AIR & SISTEM SALIRAN KUMBAHAN

SISTEM BEKALAN AIR BERSIH

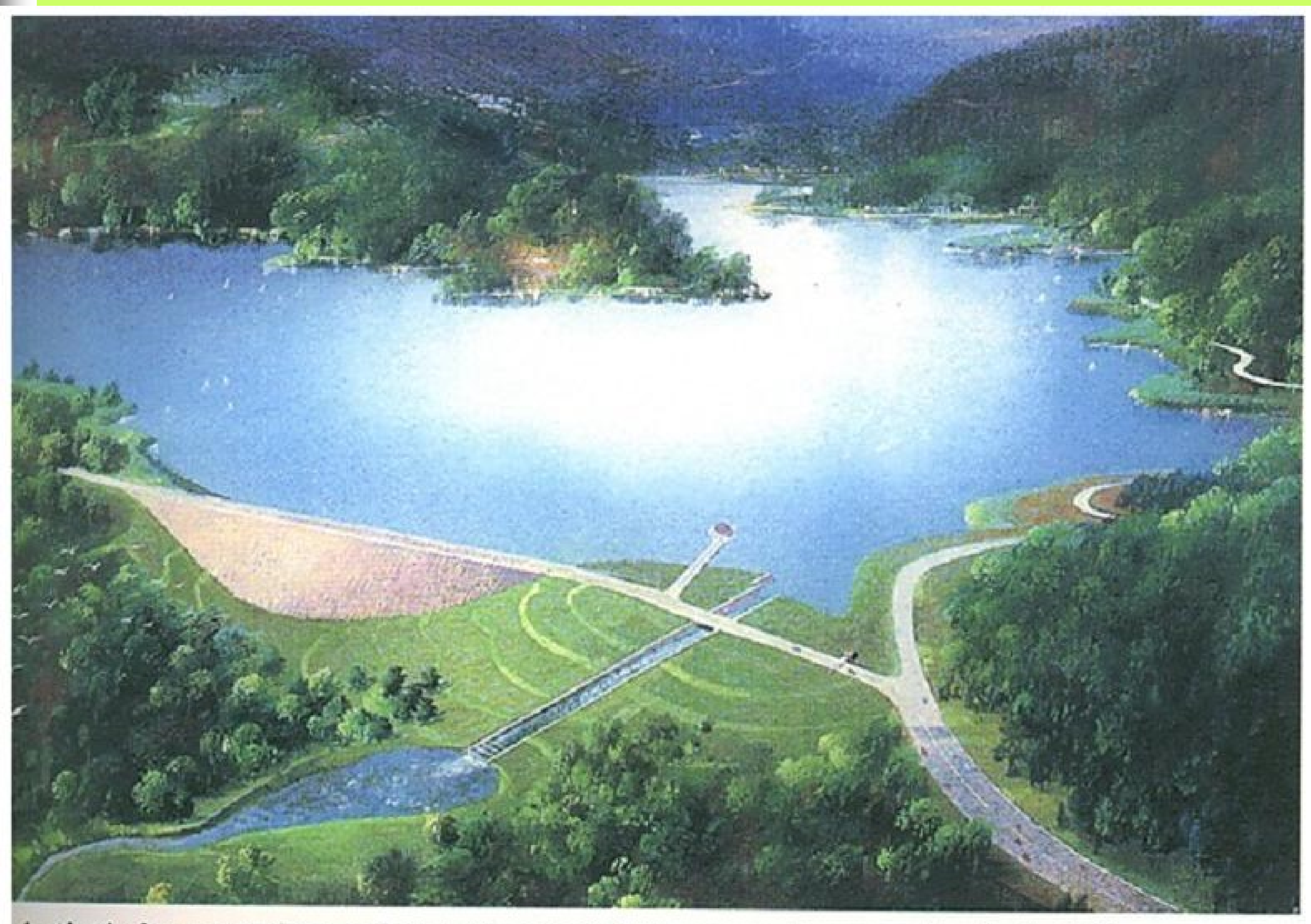
- Sistem bekalan air luaran (awam)
- Sistem bekalan air dalaman

SISTEM BEKALAN AIR LUARAN

- Empangan



Malaysia is projected to need an additional 47 dams by the year 2050.



Artist's impression of the Sungai Selangor Dam scheduled for completion in 2003.

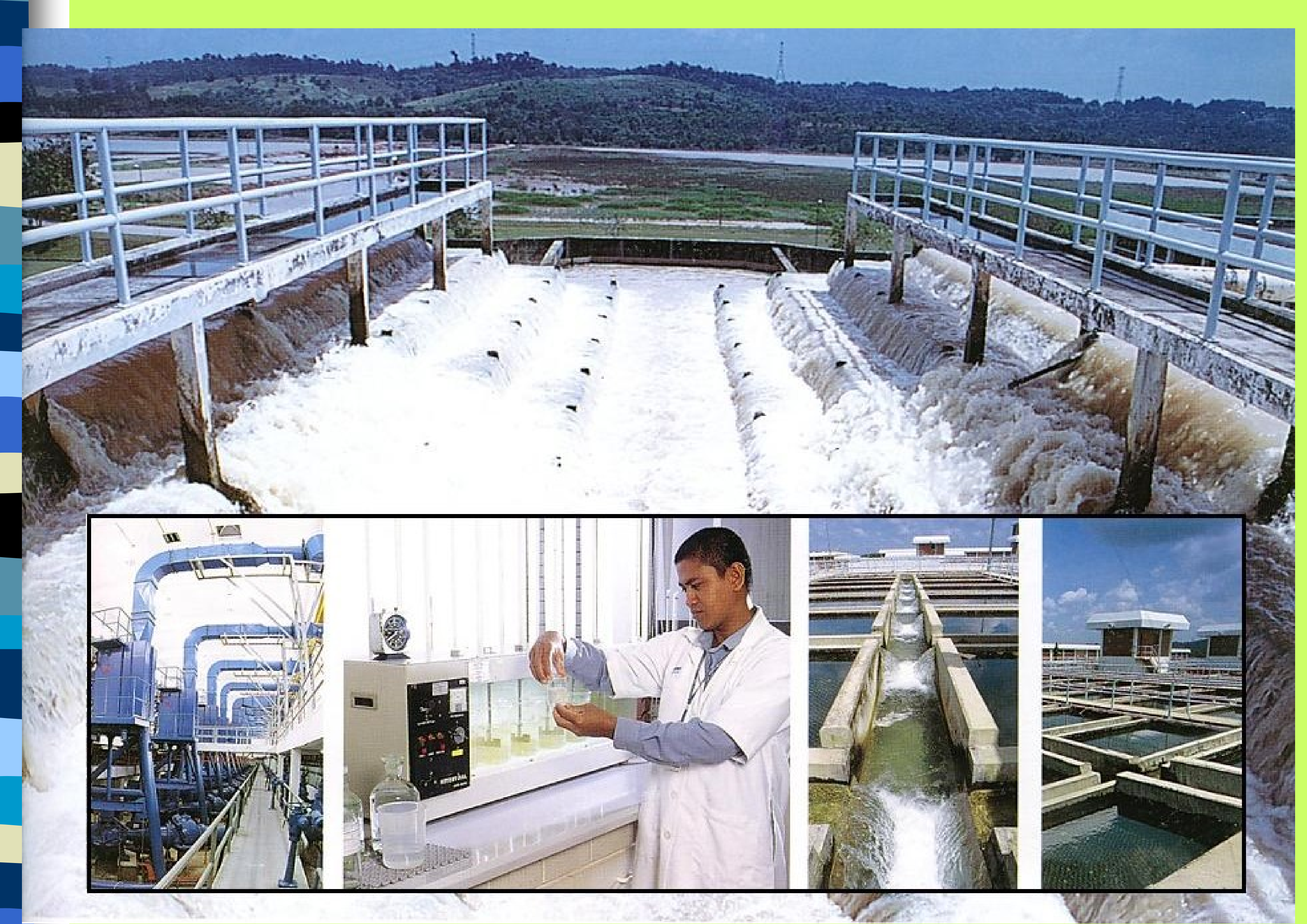
SISTEM BEKALAN AIR LUARAN

- Loji rawatan air



Bertam Treatment Plant, Malacca.


Sungai Selangor Phase 2 Water Treatment Plant.





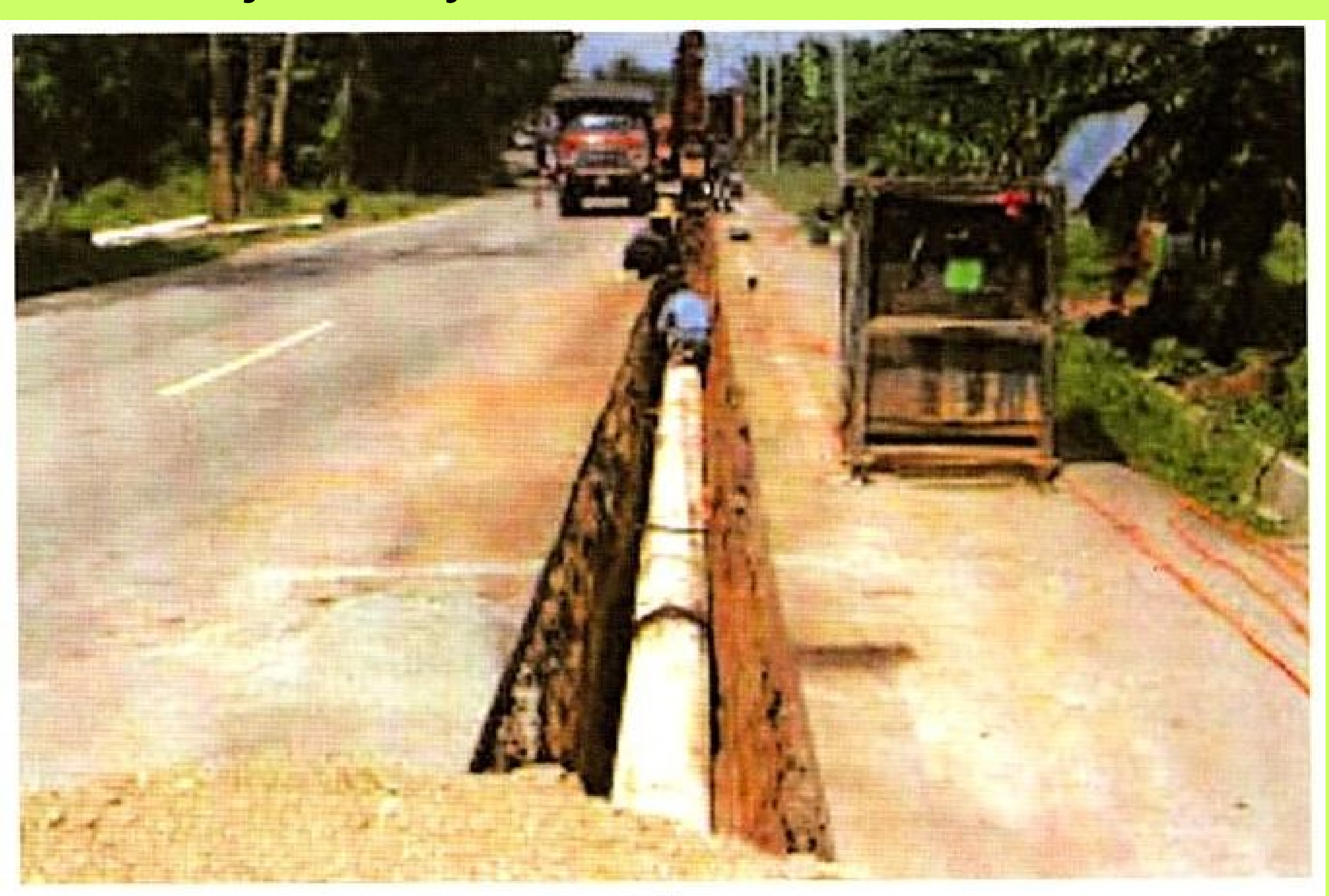
- Bekalan air disalurkan dari loji rawatan ke paip-paip air utama.
- Paip air utama akan disambungkan ke meter oleh “paip komunikasi”.
- Bekalan air dari meter disambungkan dan diagihkan ke dalam premis oleh “paip servis”.



JENIS-JENIS PAIP SISTEM BEKALAN AIR LUARAN

- Cast iron / Grey iron
- Ductile iron
- Asbestos cement
- Mild steel
- HDPE
- Unplasticised Polyvinil Chloride (UPVC)
- Glass Fibre Reinforced Plastic (GFRP)

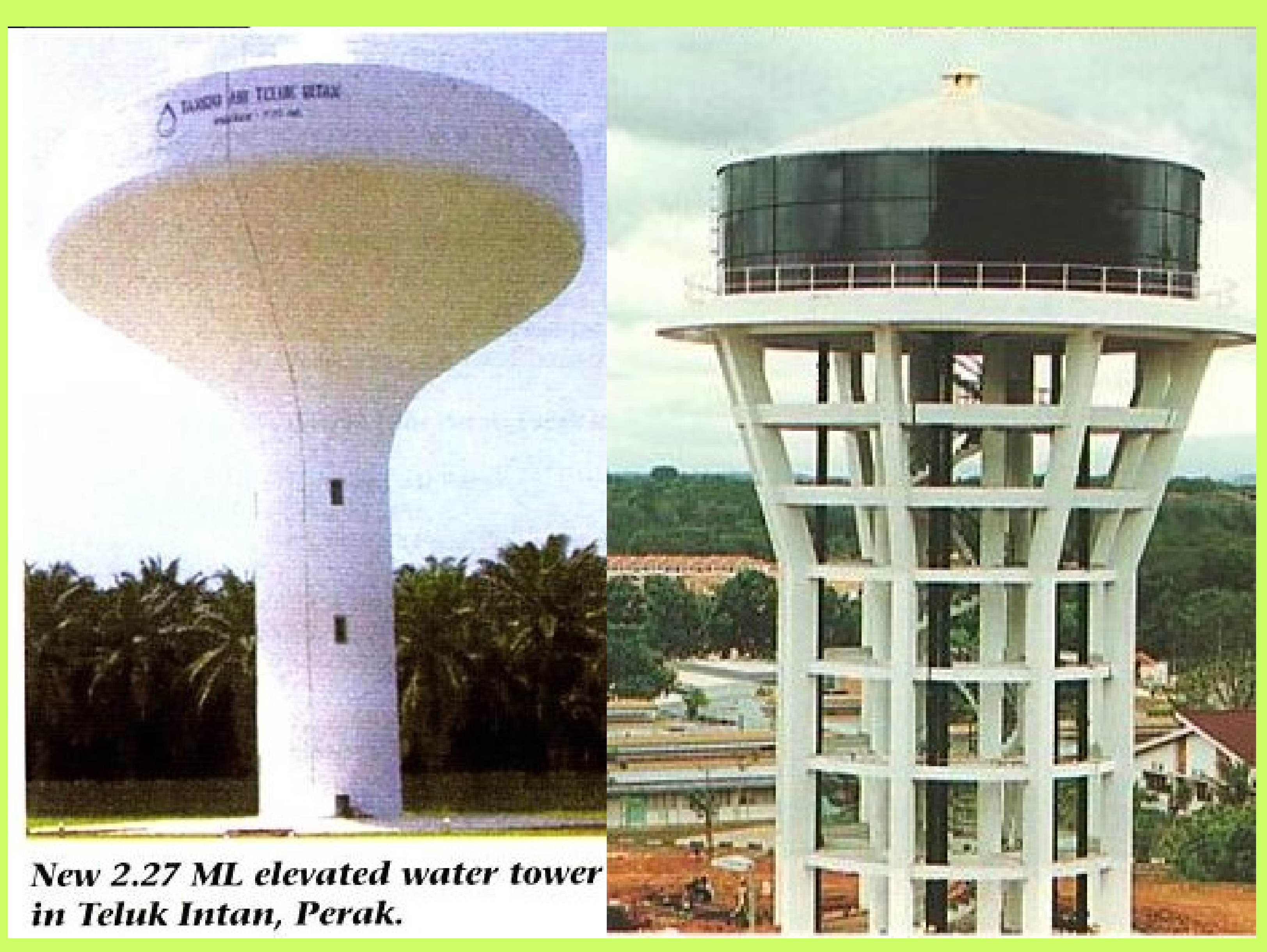
- Paip jenis Asbestos Cement ditanam di bawah jalanraya.



Pipelaying in Durian Tunggal, Melaka.



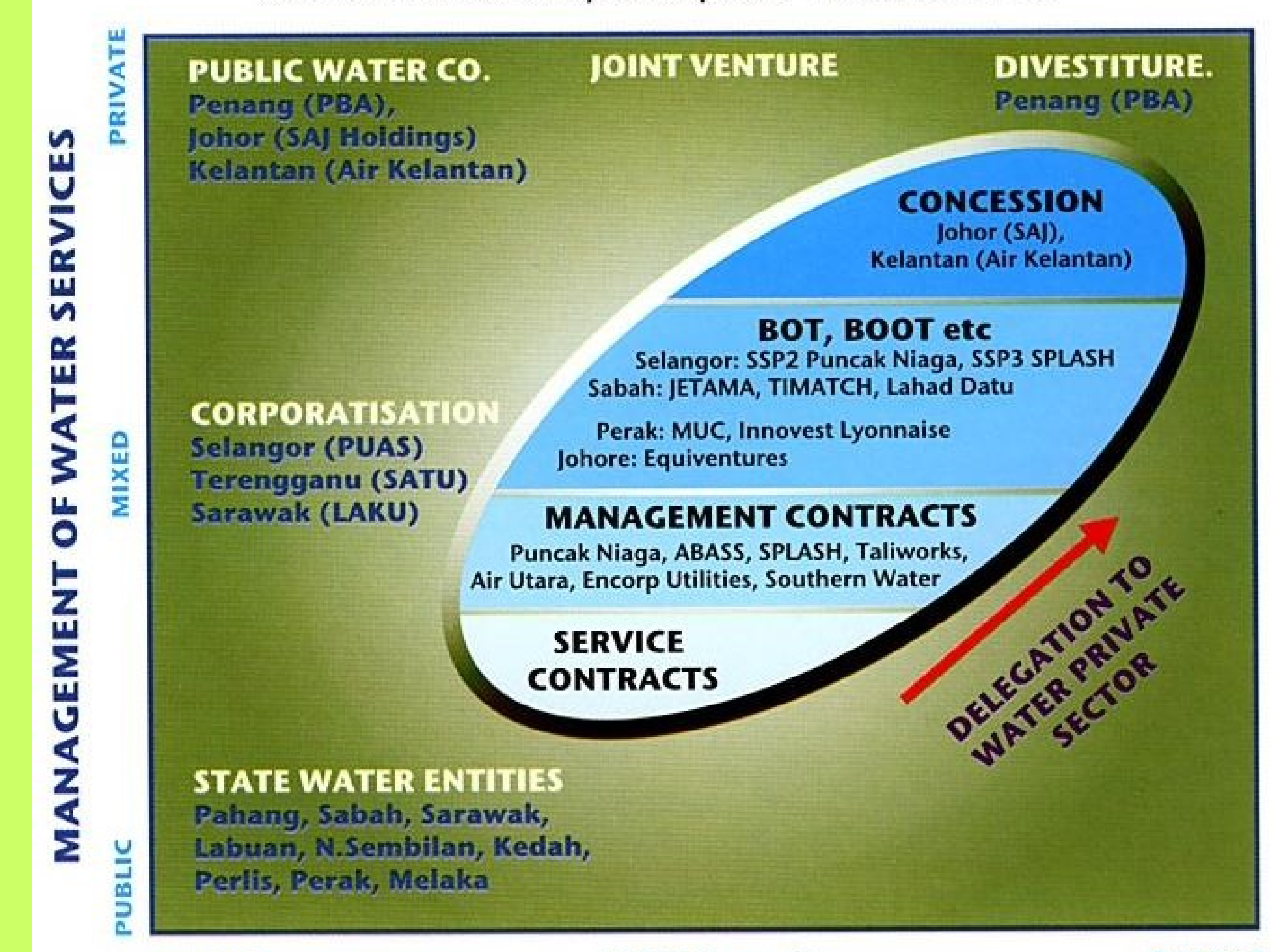
- Kawasan penempatan yang tinggi perlu dibina tangki air menara kerana tekanan air dari paip utama tidak mencukupi.
- Air dari paip air utama akan disalurkan ke tangki sedutan.
- Air dipam dari tangki sedutan ke tangki air menara.



New 2.27 ML elevated water tower in Teluk Intan, Perak.

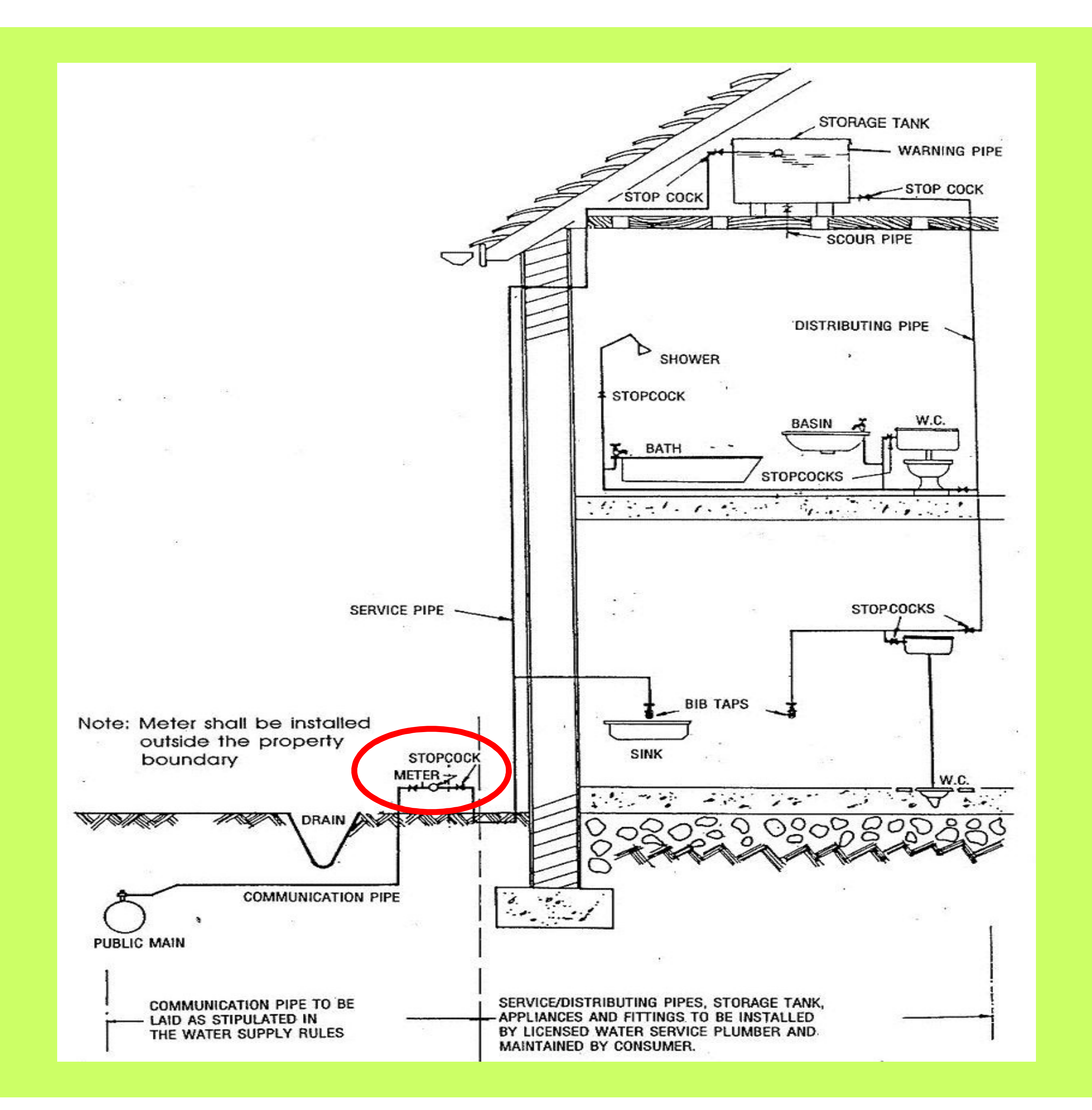
KELULUSAN PERMOHONAN BEKALAN AIR

- Kelulusan tertakluk kepada Pihak Berkuasa Air Negeri.
- Setiap negeri mempunyai pihak berkuasa air sendiri dan syarat kelulusan adalah berbeza-beza.

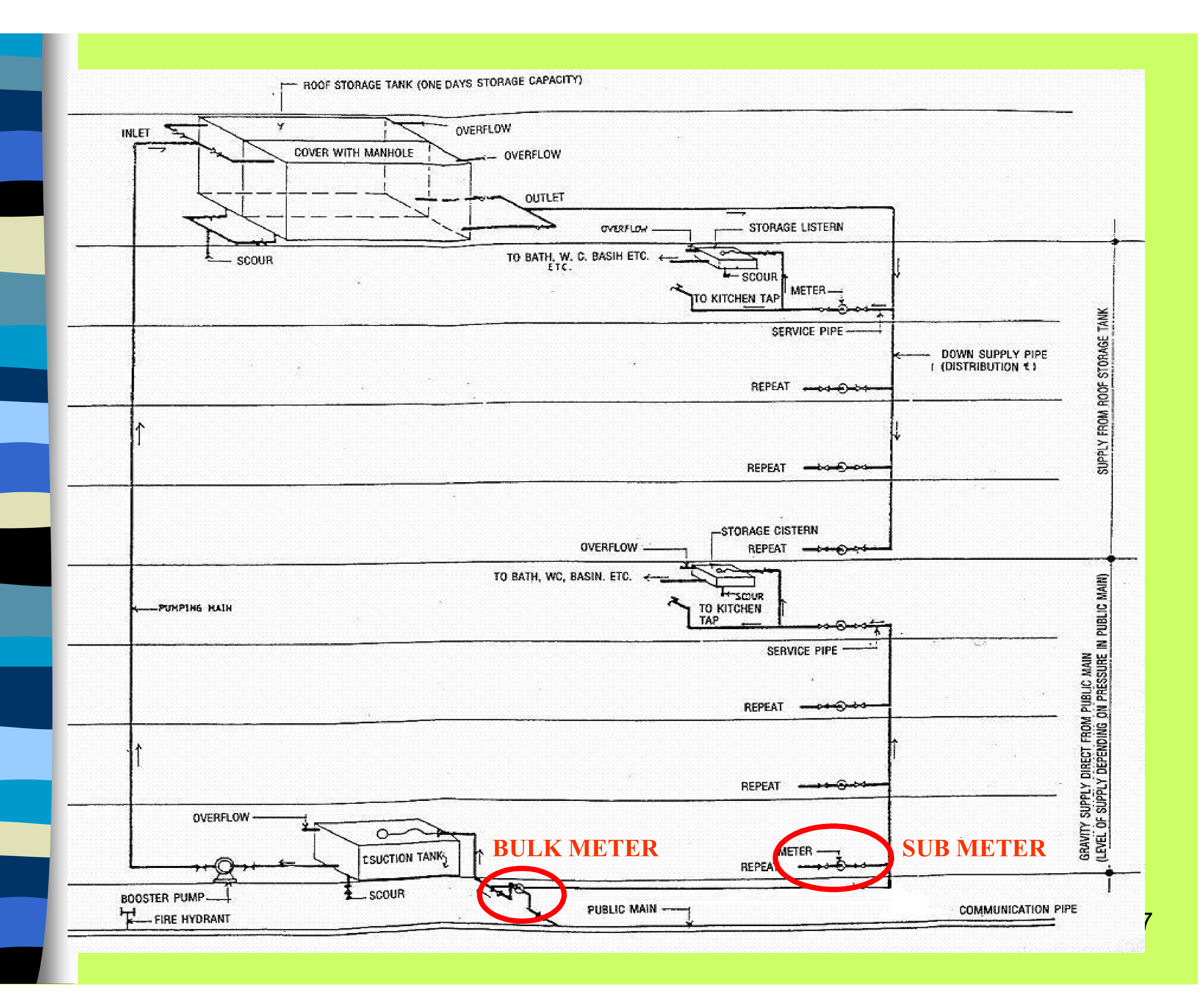

Current Positions of Malaysian Water Services.
MANAGEMENT OF WATER SERVICES
PRIVATE
MIXED
PUBLIC
PUBLIC WATER CO.
Penang (PBA),
Johor (SAJ Holdings)
Kelantan (Air Kelantan)
JOINT VENTURE
DIVESTITURE.
Penang (PBA)
CONCESSION
Johor (SAJ),
Kelantan (Air Kelantan)
BOT, BOOT etc
Selangor: SSP2 Puncak Niaga, SSP3 SPLASH
Sabah: JETAMA, TIMATCH, Lahad Datu
Perak: MUC, Innovest Lyonnaise
Johore: Equiventures
CORPORATISATION
Selangor (PUAS)
Terengganu (SATU)
Sarawak (LAKU)
MANAGEMENT CONTRACTS
Puncak Niaga, ABASS, SPLASH, Taliworks,
Air Utara, Encorp Utilities, Southern Water
SERVICE
CONTRACTS
DELEGATION TO
WATER PRIVATE
SECTOR
STATE WATER ENTITIES
Pahang, Sabah, Sarawak,
Labuan, N.Sembilan, Kedah,
Perlis, Perak, Melaka
PUBLIC
MIXED (Leased)
PRIVATE

SISTEM BEKALAN AIR DALAMAN

- Skop pemasangan bermula dari selepas meter penggunaan air.
- Pemasangan ‘Bulk meter’ dan ‘Sub meter’ untuk bangunan tinggi dan berbilang tingkat.
- Pemasangan meter terus untuk rumah teres, banglo dan bangunan kecil.



STORAGE TANK
WARNING PIPE
STOP COCK
STOP COCK
SCOUR PIPE
DISTRIBUTING PIPE
SHOWER
STOPCOCK
BASIN
W.C.
BATH
STOPCOCKS
SERVICE PIPE
STOPCOCKS
BIB TAPS
SINK
Note: Meter shall be installed outside the property boundary
STOPCOCK
METER
W.C.
DRAIN
COMMUNICATION PIPE
PUBLIC MAIN
COMMUNICATION PIPE TO BE LAID AS STIPULATED IN THE WATER SUPPLY RULES
SERVICE/DISTRIBUTING PIPES, STORAGE TANK, APPLIANCES AND FITTINGS TO BE INSTALLED BY LICENSED WATER SERVICE PLUMBER AND MAINTAINED BY CONSUMER.



ROOF STORAGE TANK (ONE DAYS STORAGE CAPACITY)
INLET
OVERFLOW
COVER WITH MANHOLE
OVERFLOW
OUTLET
SCOUR
OVERFLOW
STORAGE LISTERN
TO BATH, W. C. BASIH ETC. ETC.
SCOUR
METER
TO KITCHEN TAP
SERVICE PIPE
DOWN SUPPLY PIPE (DISTRIBUTION)
REPEAT
REPEAT
STORAGE CISTERN
OVERFLOW
REPEAT
TO BATH, WC, BASIN. ETC.
SCOUR
TO KITCHEN TAP
PUMPING MAIN
SERVICE PIPE
REPEAT
REPEAT
OVERFLOW
SUCTION TANK
BULK METER
METER
SUB METER
REPEAT
BOOSTER PUMP
SCOUR
FIRE HYDRANT
PUBLIC MAIN
COMMUNICATION PIPE
SUPPLY FROM ROOF STORAGE TANK
GRAVITY SUPPLY DIRECT FROM PUBLIC MAIN
(LEVEL OF SUPPLY DEPENDING ON PRESSURE IN PUBLIC MAIN)

JENIS-JENIS PAIP SISTEM BEKALAN AIR DALAMAN

- HDPE
- UPVC
- G.I.
- PP-R
- Copper tube
- ABS



SAIZ PAIP

NOMINAL DIAMETER	
15 mm	½ ”
20 mm	¾ ”
25 mm	1 ”
32 mm	1 ¼ ”
40 mm	1 ½ ”
50 mm	2 ”
65 mm	2 ½ ”
80 mm	3 ”
100 mm	4 ”

JENIS TANGKI

- Pressed Steel Galvanised Tank

  - Paling banyak digunakan

  - Kos paling murah

  - Perlu pemeriksaan yang kerap dan bolt diketatkan untuk mengelak kebocoran

- GFRP Tank
  - Mula popular digunakan sekarang
  - Jangkahayat lebih lama berbanding pressed steel
  - Kurang penyelenggaraan
  - Tahan karat

- Polytank
  - Tangki dibuat melalui proses pengacuan
  - Saiz adalah bergantung kepada pengeluar



JENIS PEMASANGAN (FITTING)

- Water closet flushing
- Urinal
- Wash basin tap
- Bath tap
- Shower
- Sink tap
- Flush valve

Table 1.1 gives the rates of flow, pipe size, loading units, minimum pressure

Appliances	Rate of flow (LPM/GPM)	Pipe size (inch)	Loading units	Minimum pressure (psig)
W.C flushing	6.8/1.5	0.5	2	5
Wash basin tap	9.0/2.0	0.5	1.5 – 3.0	8
Basin spray tap	2.3/0.5	0.5	1.5	8
Bath tap (20mm)	18.1/4.0	0.75	10	5
Bath tap (25mm)	36.4/8.0	1	10	12
Shower (nozzle)	9.0 (2.0)	2	3	12
Sink tap (0.5)	11.4/2.5	0.5	3 - 5	10
Sink tap (0.75)	18.1/4.0	0.75	3 - 5	10
Sink tap (1.0)	36.4/8.0	1	3 - 5	10
Flush valve	123/27.0	1	10	14.5

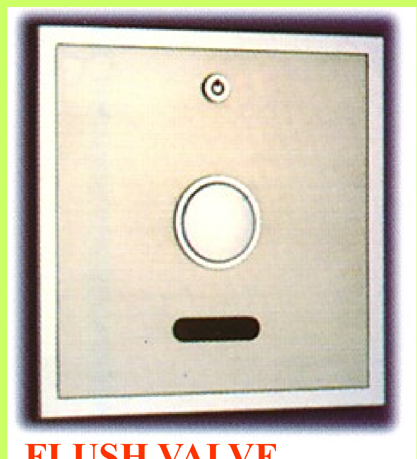

WASH BASIN


URINAL


WATER
CLOSET







FLUSH VALVE BUTTON WITH SENSOR



FLUSH VALVE BUTTON MOUNTED SIDEWALL

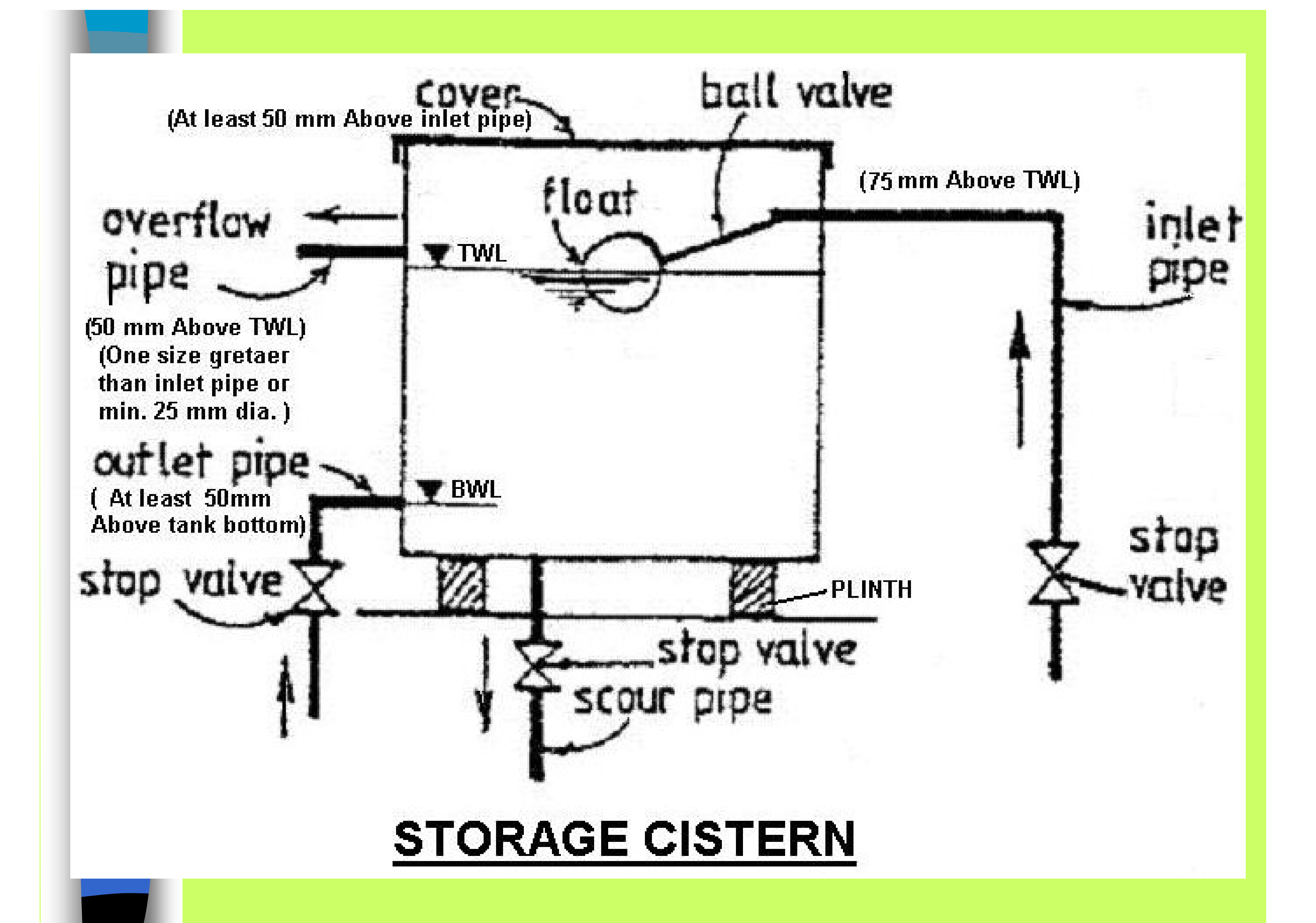


PIAWAIAN YANG DIGUNAKAN

- Kerja paip bekalan air dan pemasangannya hendaklah dilaksanakan oleh tukang paip yang diberi lesen oleh Pihak Berkuasa Air Negeri yang berkenaan dan mengikut sepertimana yang diluluskan.
- Paip agihan di atas tanah hendaklah menggunakan paip keluli bergalvani kelas B yang diluluskan dan pemasangan mengikut B.S 1387.
- Semua paip perkhidmatan, paip penyampaian dan pam, serta semua paip bawah tanah hendaklah menggunakan paip keluli bergalvani kelas C.

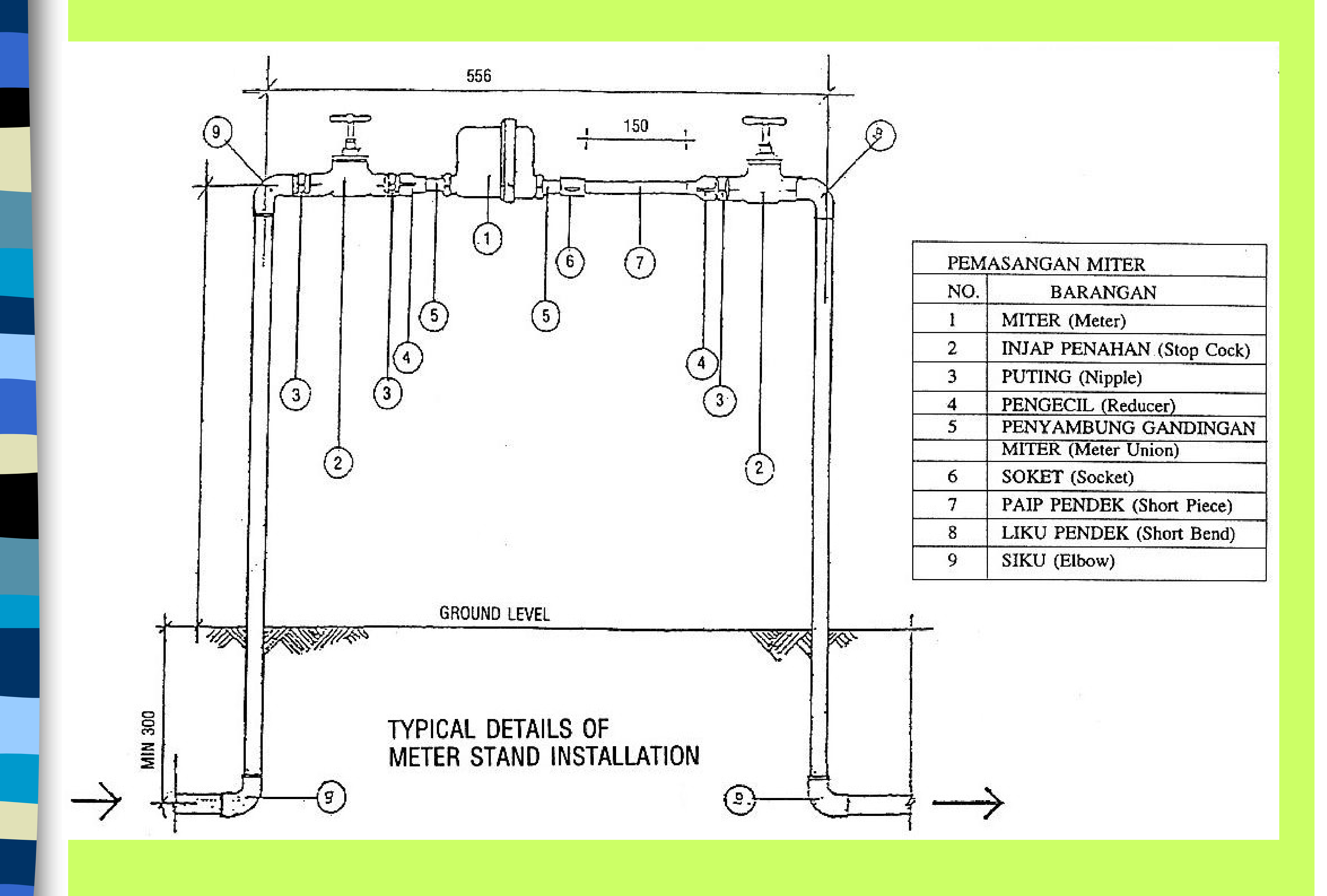
- Paip UPVC untuk agihan air sejuk hendaklah daripada paip klorida polivinil yang tak plastik kelas C yang diluluskan dan pemasangan mematuhi B.S 3505.
- Paip UPVC di dalam tanah dan paip servis hendaklah dari UPVC kelas D.
- Paip tembaga yang digunakan hendaklah mematuhi B.S 2871 Part I. Penyambungan mengikut B.S 864 Part II

- Tangki simpanan air hendaklah kedap air dan ditupang dengan sempurna. Tangki disertakan dengan penutup yang kalis habuk dan boleh menghalang kemasukan nyamuk.
- Penutup tangki hendaklah dibuat supaya tidak kedap udara.
- Injap bebola jenis tekanan tinggi B.S 1212 di saluran masuk. Tangki juga mesti dilengkapi paip cuci dan paip limpah/amaran.

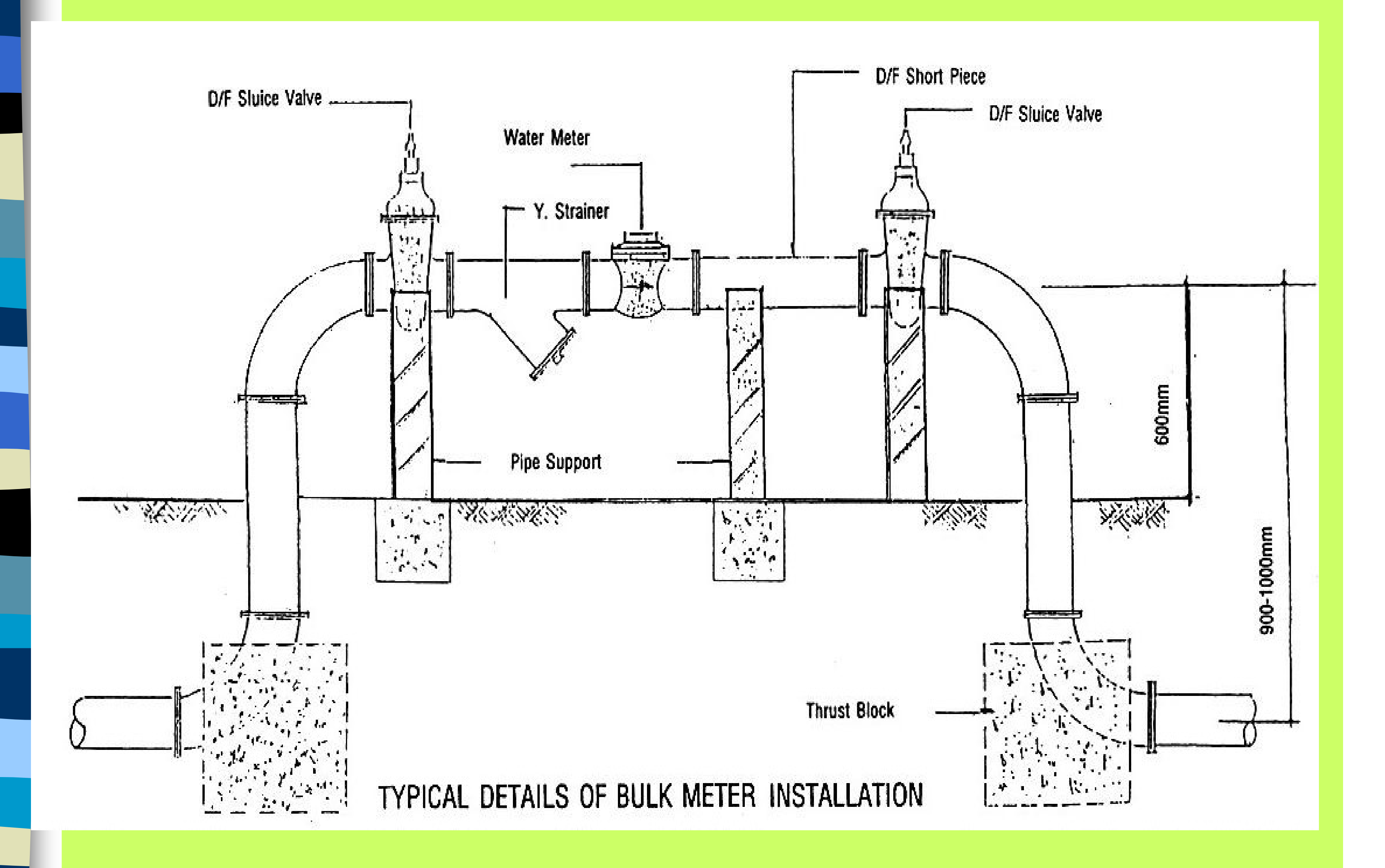


STORAGE CISTERN

- Meter hendaklah mengikut butir-butir yang ditunjukkan di dalam pelan.
- Penyambungan ke meter, pembekalan meter dan semua paip ke meter hendaklah dilakukan oleh Pihak Berkuasa Air negeri berkenaan.



PEMASANGAN MITER	
NO.	BARANGAN
1	MITER (Meter)
2	INJAP PENAHAN (Stop Cock)
3	PUTING (Nipple)
4	PENGECIL (Reducer)
5	PENYAMBUNG GANDINGAN MITER (Meter Union)
6	SOKET (Socket)
7	PAIP PENDEK (Short Piece)
8	LIKU PENDEK (Short Bend)
9	SIKU (Elbow)


D/F Sluice Valve
Water Meter
Y. Strainer
D/F Short Piece
D/F Sluice Valve
Pipe Support
600mm
900-1000mm
Thrust Block
TYPICAL DETAILS OF BULK METER INSTALLATION

- Sistem flush valve memerlukan tangki simpanan air yang berasingan daripada tangki simpanan air untuk kegunaan pemasangan lain.
- Paip air turun dari tangki flush valve perlu dibuat berasingan, satu paip untuk bekalan air ke tiga tingkat teratas yang dibantu oleh pam penggalak.
- Satu paip lagi untuk tingkat yang lain sehingga tingkat bawah. Pam tidak perlu kerana tekanan statik telah mencukupi.

KEPERLUAN SIMPANAN DAN PENGGUNAAN AIR

- Keperluan simpanan dan penggunaan air sesuatu bangunan atau penempatan boleh dianggarkan melalui garispanduan Pihak Berkuasa Air Negeri berkenaan.
- Jumlah kapasiti simpanan air harian boleh ditentukan berdasarkan jumlah penghuni yang tinggal atau berkerja di dalam sesuatu bangunan.

A guideline for assessing the total storage capacity required is as follows:-

i) 270 litres (60 gallons) per resident for hotels;
ii) 70 litres (16 gallons) per head for offices without canteens;
iii) 90 litres (20 gallons) per head for offices with canteens;
iv) 14 litres (3 gallons) per head per meal for restaurants.

Type of building	Minimum nominal storage capacity
i) Dwelling houses (rural)	450 litres (100 gallons)
ii) Dwelling houses and flats (urban)	680 litres (150 gallons)
iii) Individual flat with roof storage.	140 litres (30 gallons)
iv) Low cost housing (approved by Government).	450 litres (100 gallons)
v) Hostels and Boarding Schools.	180 Litres per resident (40 gallons/resident)
vi) Day Schools	30 Litres per head per session (10 gallons/head/session)
vii) Others	One day's supply or as decided by the State Director

- Contoh 1 :

  Satu blok asrama akan dihuni oleh 120 orang pelajar. Kirakan keperluan air harian (daily water requirement) untuk blok ini.

- Jawapan :

  Keperluan

  (berdasarkan jumlah penghuni)

  = 120 (orang) x 180 liter/hari

  = 21,600 liter/hari

  = 4,800 gallons/hari

- Sekiranya jumlah penghuni tidak dapat dipastikan, kapasiti simpanan air boleh ditentukan berdasarkan jumlah pemasangan di dalam sesuatu bangunan

Fittings	Consumption/fitting/day	
Shower (SH)	450 - 900 litres	... 100-200 gallons
Slipper Bath	900 litres	...200 gallons
Water Closet (WC)	180 litres	... 40 gallons
Lavatory Basin (WCT)	90 litres	... 20 gallons
Sink (WB)	90 litres	... 20 gallons
Urinal (UR)	180 litres	... 40 gallons
Bed. pan washer	180 litres	... 40 gallons

- Contoh 2 :

  Kirakan keperluan air harian untuk bangunan pejabat 16 tingkat yang akan dibina. Diberi setiap tingkat :-

  4 wash basin (WB),

  2 urinal (UR),

  4 water closet (WC) dan

  4 water closet tap (WCT).

- Jawapan :

  Keperluan

  (berdasarkan jumlah pemasangan)

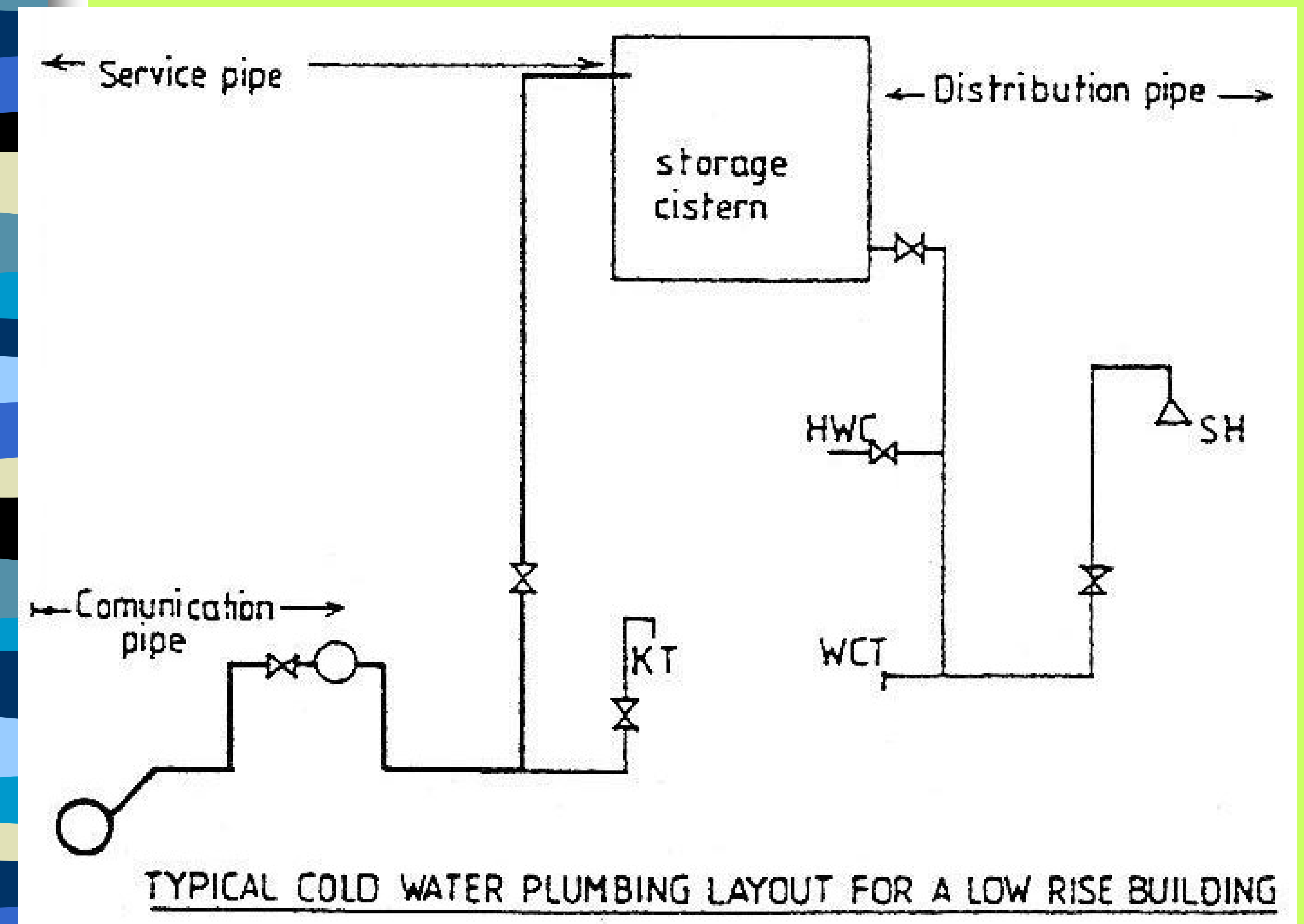
  = 4x(WB) + 2x(UR) + 4x(WC) + 4x(WCT)

  = 4x(90) + 2x(180) + 4x(180) + 4x(90)

  = 1,800 liter/hari/tingkat.

SISTEM PERPAIPAN UNTUK BANGUNAN RENDAH

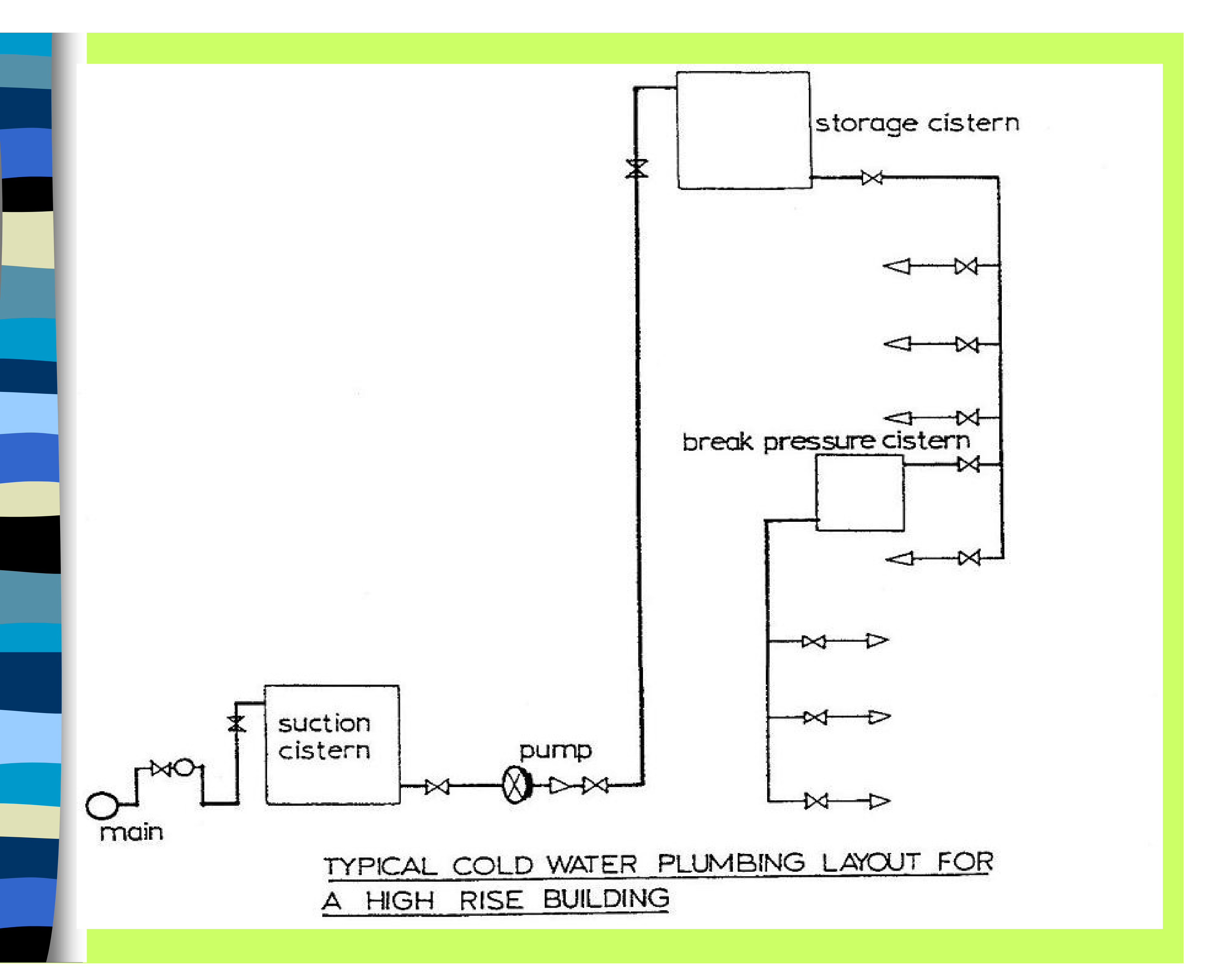
- Sekiranya tekanan paip utama mencukupi untuk air sampai ke tangki simpanan, sistem pam tidak diperlukan.
- Air disalurkan dari tangki di atas bumbung ke semua pemasangan oleh daya gravity.
- Air minuman / sinki dapur perlu disambung terus ke paip servis. Ini bagi memastikan air minuman bebas kuman kerana masih mengandungi klorin.



Service pipe
Distribution pipe
storage cistern
HWC
SH
Comunication pipe
KT
WCT
TYPICAL COLD WATER PLUMBING LAYOUT FOR A LOW RISE BUILDING



- Sekiranya tekanan paip utama tidak mencukupi untuk air sampai ke tangki simpanan bangunan tinggi, sistem pam diperlukan.
- Air dari paip utama akan masuk ke tangki sedutan. Kemudian air dipam naik ke tangki simpanan yang terletak di tingkat atas bangunan.
- Kapasiti air dalam tangki sedutan dan tangki simpanan tidak kurang dari keperluan air sehari untuk keseluruhan bangunan.
- Kebiasaannya tangki sedutan menyimpan 1/3 dan tangki simpanan menyimpan baki 2/3 daripada kapasiti air sehari.
- Pemasangan “break pressure tank” atau “pressure reducing valve” digalakkan untuk mengelakkan tekanan berlebihan.


storage cistern
break pressure cistern
suction cistern
pump
main
TYPICAL COLD WATER PLUMBING LAYOUT FOR A HIGH RISE BUILDING

- Contoh 3 :

  Untuk bangunan di dalam contoh 2, keperluan air sehari ialah 28,800 liter. Kirakan kapasiti tangki sedutan dan tangki simpanan. Gunakan tangki pressed steel.

- Jawapan:

  Panel pressed steel 1220mm(P) x 1220mm(L),

  Tangki sedutan 1/3 keperluan sehari,

  = 1/3 x 28,800

  = 9,600 liter

  Saiz tangki = 3 panel (P) x 1 panel (L) x 2 panel (T)

  = 3.66m x 1.22m x 2.44m

  = 10, 895 liter (nominal)

  (-)Pampasan untuk TWL (125mm) dan BWL (50mm)

  = 10, 895 – 781

  = 10,114 liter kapasiti sebenar (ok).

Tangki simpanan 2/3 keperluan sehari,

= 2/3 x 28,800

= 19,200 liter

Saiz tangki = 3 panel (P) x 2 panel (L) x 2 panel (T)

= 3.66m x 2.44m x 2.44m

= 21, 790 liter (nominal)

(-)Pampasan untuk TWL (125mm) dan BWL (50mm)

= 21, 790 – 1,563

= 20,227 liter kapasiti sebenar (ok).

* TWL dan BWL adalah contoh sahaja. Jarak sebenar adalah bergantung kepada saiz paip dan rujukan pengeluar.
* Untuk tangki daripada bahan lain, dimensi adalah berbeza bergantung kepada pengeluar.